



①⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 16 609 A 1**

⑤① Int. Cl.⁶:
B 60 S 1/38

②① Aktenzeichen: 198 16 609.5
②② Anmeldetag: 15. 4. 98
④③ Offenlegungstag: 21. 10. 99

DE 198 16 609 A 1

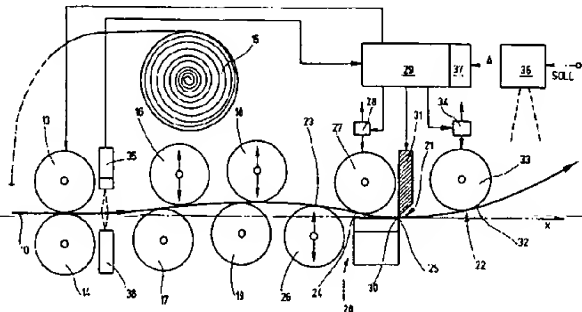
⑦① **Anmelder:**
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**
Wilhelm, Manfred, 71735 Eberdingen, DE;
Mazurkiewicz, Julius, Diest, BE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ **Verfahren zum Herstellen von Flachbalken-Scheibenwischern für Fahrzeuge mit gebogenen Flachbalken**

⑤⑦ Bei einem Verfahren zum Herstellen von Flachbalken-Scheibenwischern mit gebogenen Flachbalken (11), insbesondere mit über die Balkenlänge variabler Materialstärke (d), wird zur Erzielung toleranzgenauer, formstabiler Biegeradien ein von den einstückig aneinander angeordneten Flachbalken (11) gebildetes Federband (10) zwischen drei in Federbandlängsrichtung voneinander beabstandeten, aufeinanderfolgend abwechselnd auf einer der beiden Bandseiten des Federbandes (10) anliegenden Auflagestellen (23-25) gebogen und anschließend in einer nachfolgenden Auflagestelle (32) um einen demgegenüber geringeren Biegegrad in Gegenrichtung wieder zurückgebogen. Der so behandelte Flachbalken (11) wird nachfolgend vom Federband (10) abgetrennt, mit einer gummielastischen Wischleiste vereinigt und mit einer Anschlußvorrichtung für einen Wischerarm versehen (Fig. 1).



DE 198 16 609 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Flachbalken-Scheibenwischern für Fahrzeuge mit gebogenen Flachbalken, insbesondere mit über die Balkenlänge variierender Materialstärke.

Solche Flachbalken-Scheibenwischer sind aus der US 3 192 551 bekannt. Bei ihnen erzeugt ein einziger Federbandrücken, an dem mittig der Wischerarm des Scheibenwischers angreift, einen nahezu gleichmäßigen Andruck der am Rücken befestigten Gummiwischleiste auf der in der Regel gewölbten Oberfläche der Windschutzscheibe über den gesamten Wischbereich. Der gebogene Federbandrücken weist hierzu eine über seine Länge sich ändernde Materialstärke auf, die maximal in Rückenmitte ist und zu den beiden Rückenenden hin abnimmt, und hat eine sich ändernde Rückenbreite, die ebenfalls von Rückenmitte zu den Rückenenden hin abnimmt.

Aus der WO 94/17932 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Metallstreifen mit variierender Materialstärke bekannt, wie sie als Teil von Windschutzscheibenwischern gebraucht werden. Dabei wird ein Bandmaterial konstanter Dicke und Breite durch ein Paar einander gegenüberliegenden Walzen gezogen, wobei der Abstand der Walzen variiert wird, um so das Bandmaterial mit über dessen Länge abschnittsweise unterschiedlicher Dicke zu formen, und anschließend einer Wärmebehandlung unterzogen.

Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verfahren zum Herstellen von Flachbalkenscheibenwischern mit gebogenen Flachbalken mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß in einem einzigen Verfahrensgang Flachbalken, wie sie unmittelbar als Teil von Flachbalken-Scheibenwischern benötigt werden, von einem vergüteten Federbandrohling mit variabler Materialstärke gefertigt werden. Das Biegen und Rückbiegen erfolgt dabei unter kontinuierlichem Federbandvorschub, der zum Abtrennen der Flachbalken jeweils kurzzeitig unterbrochen wird. Das erfindungsgemäße Verfahren liefert weitgehend toleranzgenau endgefertigte Flachbalken mit vorgegebenen Biegeradien, die absolut formstabil sind und sich auch beim Abtrennen vom Bandmaterial nicht mehr verformen. Dadurch, daß die mittlere der drei Auflagestellen für die Federbandbiegung und die vierte Auflagestelle für die Federbandrückbiegung jeweils quer zum Federband in Richtung Banddicke verschiebbar ausgebildet sind und ihre Querverschiebungen relativ zum Federband nach vorgegebenen Programmen gesteuert werden, die die sich ändernde Materialstärke innerhalb der Flachbalken berücksichtigt, wird das Federband in allen Bereichen gleichermaßen plastisch verformt. Gleichzeitig können auch verschiedene Biegeradien innerhalb eines Flachbalkens realisiert werden. In den Programmen zur Steuerung der Verschiebewegung der beiden Auflagestellen werden neben der variablen Materialstärke und der ggf. gewünschten, zonenbezogen unterschiedlichen Biegeradien der Flachbalken auch andere das Fertigungsergebnis beeinflussende Parameter berücksichtigt, wie Bandhärte, Bandbreite, vorheriges Richten des Federbandes, Wicklungssinn des Federbandes auf einer Vorratsspule, etc.

Durch die in den weiteren Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Verfahrens möglich.

Zur Einhaltung höchster Fertigungstoleranzen wird ge-

maß einer vorteilhaften Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens zumindest ein Teil der abgetrennten Flachbalken optisch vermessen und mit Sollwertvorgaben verglichen. Die mittleren Abweichungen von den Sollwerten werden zur Korrektur der Biege- und Rückbiegeprogramme verwendet.

Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels einer Vorrichtung in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen jeweils in schematischer Darstellung:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Vorrichtung zum Herstellen gebogener Flachbalken für Flachbalken-Scheibenwischer,

Fig. 2 ausschnittsweise eine vergrößerte Seitenansicht eines zur Herstellung der gebogenen Flachbalken verwendeten Federbands mit variabler Materialstärke,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Flachbalkenscheibenwischers.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Der in Fig. 1 schematisch in Seitenansicht dargestellten Vorrichtung zum Herstellen gebogener Flachbalken für Flachbalken-Scheibenwischer wird ein Federband 10 zugeführt, wie es in Fig. 2 ausschnittsweise und vergrößert schematisch dargestellt ist. Im Federband 10 sind einzelne, gleichartige Flachbalken 11 hintereinander fortlaufend festgelegt, deren Anfang und Ende durch sog. Triggerlöcher 12 im Federband 10 markiert sind. Innerhalb eines jeden Flachbalkens 11 variiert die Materialstärke oder Banddicke d des Federbandes 10, wie dies in Fig. 2 verdeutlicht ist. In einem realistischen Ausführungsbeispiel schwankt dabei die Banddicke d zwischen einem maximalen Wert von 1,2 mm und einem Minimalwert von 0,4 mm, wobei die Banddicke d von der Mitte eines jeden Flachbalkens 11 zu den beiden Enden hin abnimmt.

Die Vorrichtung weist in Federbanddurchlauf- oder -vorschubrichtung hintereinander angeordnet zwei auf gegenüberliegenden Bandseiten des Federbandes 10 angreifende Vorschubrollen 13, 14, die motorisch angetrieben und NC-gesteuert sind und das Federband 10 von einem Vorratswickel 15 abziehen, mehrere, hier vier, ggf. auch sechs Führungsrollen 16-19, die paarweise auf gegenüberliegenden Bandseiten des Federbandes 10 angreifen und antriebslos sind, eine Biegeeinheit 20, eine Trenneinheit 21 und eine Rückbiegeeinheit 22 auf. Die beiden auf der Oberseite des Federbandes 10 angreifenden Führungsrollen 16, 18 sind in Vertikalrichtung, also rechtwinklig zum Federband 10, verschiebbar ausgebildet und können manuell verstellt werden, um eine enge Führung des Federbandes 10 ohne Möglichkeit zum Ausknicken zu gewährleisten.

Die Biegeeinheit 20 umfaßt drei voneinander beabstandete Auflagestellen 23-25, die in Durchlaufrichtung des Federbandes 10 aufeinanderfolgend abwechselnd an der einen und anderen Bandseite anliegen. Die in Vorschubrichtung des Federbandes 10 geschene erste und zweite Auflagestelle 23, 24 werden jeweils vom Umfang einer Walze oder Rolle 26 bzw. 27 gebildet, deren Achsen quer zum Federband 10 in Richtung der Banddicke d verschieblich ausgebildet sind. Die erste Rolle 26 ist dabei manuell verstellbar, während die Verstellung der zweiten Rolle 27, im folgenden Biegerolle 27 genannt, von einem Stellmotor 28 bewirkt wird, der von einer NC-Steuereinheit 29 gesteuert wird. Die dritte Auflagestelle 25 der Biegeeinheit 20 wird von einer Schnittkante 30 gebildet, die größer ist als die Breite des Federbandes 10

und zum Abtrennen eines Flachbalkens 11 mit einem Schneidmesser 31 zusammenwirkt, das vertikal, also quer zum Federband 10, bewegt und an der Schnittkante 30 vorbeigeführt wird. Schnittkante 30 und Schneidmesser 31 bilden die Trenneinheit 21, die damit am Ende der Biegeeinheit 20 angeordnet und durch die Auslegung der vierten Auflage-
stelle 25 als Schnittkante 30 in die Biegeeinheit 20 integriert ist.

Die der Trenneinheit 21 nachgeordnete Rückbiegeeinheit 22 besteht aus einer auf der gleichen Bandseite des Federbandes 10 wie die mittlere Auflagestelle 24 der Biegeeinheit 20, also wie die Biegerolle 27, angreifende vierte Auflage-
stelle 32, die hier ebenfalls von dem Umfang einer Walze oder Rolle, der sog. Rückbiegerolle 33, gebildet ist. Die Rollachse der Rückbiegerolle 33 ist ebenfalls quer zum Federband 10 in Richtung der Banddicke d verschiebbar ausgebildet. Die Verschiebung der Rückbiegerolle 33, die sog. Zustellung, wird wiederum mittels eines Stellmotors 34 bewirkt, der von der NC-Steuereinheit 29 gesteuert wird.

Mit der so beschriebenen Vorrichtung werden die gebogenen Flachbalken wie folgt hergestellt:
Das von dem Vorratswickel 15 kontinuierlich abgezogene Federband 10 wird zwischen den drei Auflagestellen 23-25 der Biegeeinheit 20 abschnittsweise gebogen, wobei der Biegeradius durch entsprechende Zustellung der mittleren Auflagestelle 24 bestimmt wird. Anschließend wird der so gebogene Flachbalken 11 an der nachfolgenden vierten Auflagestelle 32 in Gegenrichtung wieder zurückgebogen, wobei der Grad der Rückbiegung wesentlich geringer ist als der Biegegrad. Der Rückbiegegrad, der erforderlich ist, um die Formstabilität des gebogenen Flachbalkens 11 zu gewährleisten, wird empirisch ermittelt. Als mittleren Wert hat sich je nach Qualität des Federbandes 10 ein Rückbiegegrad erwiesen, der etwa 10-20% der zuvor erfolgten Biegung beträgt. Da der Biegeradius des endgefertigten Flachbalkens 11 vorgegeben ist, wird die Biegung des Federbandes 10 zwischen den drei Auflagestellen 23-25 mit einem um den Rückbiegegrad an der vierten Auflagestelle 32 vergrößerten Biegegrad durchgeführt.

Die Zustellbewegung für die mittlere Auflagestelle 24 zur Federbandbiegung und für die vierte Auflagestelle 32 für die Federbandrückbiegung wird nach vorgegebenen Programmen gesteuert, die insbesondere die sich ändernde Materialstärke des Flachbalkens berücksichtigt. Zusätzlich können in den Programmen noch gewünschte, zonenbezogen unterschiedliche Biegeradien innerhalb des Flachbalkens berücksichtigt werden. Ebenso werden in den Programmen weitere das Fertigungsergebnis beeinflussende Parameter, wie Bandhärte, Bandbreite vorheriges Richten des Federbandes, Wicklungssinn des Federbandes auf dem Vorratswickel 15, etc., berücksichtigt. Die beschriebene Steuerung der Zustellbewegungen der Auflagestellen 24 und 32 wird mit der NC-Steuereinheit 29 bewirkt, welche die Stellmotoren 28 und 34 in Abhängigkeit der NC-Achse (x-Achse) der Vorschubwalzen ansteuert, die ihrerseits eine Verschiebung der Achse der die mittlere Auflagestelle 24 bildenden Biegerolle 27 bzw. der die Auflagestelle 32 bildenden Rückbiegerolle 33 um einen entsprechenden Betrag auf das Federband 10 zu oder von diesem weg verschieben. Die Triggerung der NC-Steuereinheit 29 erfolgt durch die Triggerlöcher 12 im Federband 10. Die Triggerlöcher 12 werden von einem mit einer Lichtquelle 38 zusammenwirkenden, vor den Führungsrollen 16-19 angeordneten, optischen Sensor 35 erkannt, der daraufhin ein Triggersignal an die Steuereinheit 29 liefert und dadurch den Programmablauf aufruft. Die Triggerlöcher 12 bestimmen damit Anfang und Ende der Biege- und Rückbiegeprogramme, denen die einzelnen Flachbalken 11 unterworfen werden, und des anschließenden Trennvor-

gangs, indem die Steuereinheit 29 auch die Schneidbewegung des Schneidmessers 31 nach Ablauf der Programme auslöst. Zum Abtrennen der endgebogenen Flachbalken 11 vom Federband 10 wird jeweils der kontinuierliche Vorschub des Federbandes 10 kurzzeitig unterbrochen.

Zur Erzielung geringer Fertigungstoleranzen wird zumindest ein Teil der Flachbalken 11 optisch vermessen, was vor oder nach dem Abtrennen erfolgen kann, und mit Sollwertvorgaben verglichen. Die mittleren Abweichungen von den Sollwerten werden zur Korrektur der Biege- und Rückbiegeprogramme verwendet. Hierzu ist ein Bilderfassungssystem 36 vorgesehen, mit welchen die optische Vermessung der endgefertigten Flachbalken 11 durchgeführt und die Abweichungen von den Sollwertvorgaben ermittelt werden. Das Bilderfassungssystem 36 ist mit einer Korrektureinrichtung 37 verbunden, die entsprechend den Sollwertabweichungen geeignete Parameter in den Programmen der NC-Steuereinheit 29 verändert, so daß ein Regelkreis zur Biegegradkorrektur entsteht. Die in der NO-Einheit abgespeicherten Programme sind auf eine bestimmte Form der endgefertigten Flachbalken 11 abgestimmt und müssen für veränderte Formen der Flachbalken 11 neu erstellt bzw. entsprechend modifiziert werden.

Zum Herstellen eines Flachbalken-Scheibenwischers 40, wie er in Fig. 3 in Seitenansicht dargestellt ist, wird der wie vorstehend beschrieben gefertigte Flachbalken 11 mit einer Anschlußvorrichtung 41 für einen Wischerarm 42 versehen, oberflächenvergütet und mit einer gummielastischen Wischleiste 43 vereinigt. Der in Fig. 3 strichpunktiiert angedeutete Wischerarm 42 wird in bekannter Weise von einem Wischergetriebe in Schwenkbewegung versetzt, wodurch die Wischkante 431 der Wischleiste 43 über die mit 44 strichpunktiiert angedeutete Scheibe bewegt wird. Das Anbringen der Wischleiste 43 kann derart erfolgen, daß der Flachbalken 11 in eine ebene Lage gedrückt wird und daß die Wischleiste 43 auf der im entlasteten Zustand konkaven Seite aufgeklebt oder aufvulkanisiert wird. Es ist jedoch auch möglich, die Wischleiste 43 zwischen zwei gleichermaßen hergestellten Flachbalken einzuklemmen, wobei die beiden Flachbalken dann durch die noch anzubringende Anschlußvorrichtung und ggf. weiteren Klammern zusammengehalten werden. Hierbei ist es wichtig, daß die beiden Flachbalken exakt den gleichen Biegeverlauf aufweisen, um Spannungen im Wischblatt zu vermeiden.

Patentsprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Flachbalken-Scheibenwischern für Fahrzeuge, mit gebogenen Flachbalken (11) und insbesondere mit über die Balkenlänge variabler Materialstärke (d), wobei ein von den einstückig aneinander angeordneten Flachbalken (11) gebildetes Federband (10) zwischen drei in Federbandvorschubrichtung voneinander beabstandeten, aufeinanderfolgend abwechselnd auf einer der beiden Bandseiten des Federbandes (10) anliegenden Auflagestellen (23-25) gebogen und anschließend an einer nachfolgenden Auflagestelle (32) um einen demgegenüber geringeren Biegegrad in Gegenrichtung wieder zurückgebogen wird und wobei nachfolgend der so behandelte Flachbalken (11) vom Federband (10) abgetrennt wird, gekennzeichnet durch die Verfahrensschritte:

- Vereinigen des Flachbalkens (11) mit einer gummielastischen Wischleiste (43) und
- Anbringen einer Anschlußvorrichtung (41) für einen Wischerarm (42).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Biegegrad des Federbandes (10) in den

· drei Auflagestellen (23–25) um den Rückbiegegrad an der vierten Auflagestelle (32) größer eingestellt wird als der geforderte Endbiegeradius des Flachbalkens (11).

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückbiegegrad empirisch bestimmt wird. 5

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Rückbiegegrad mit 10–20% des Biegegrads gewählt wird. 10

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–4, dadurch gekennzeichnet, daß die mittlere der drei Auflagestellen (24) für die Federbandbiegung und die vierte Auflagestelle (24) für die Federbandrückbiegung jeweils quer zum Federband (10) in Richtung Banddicke (d) 15 verschickbar ausgebildet und ihre Querverschiebungen relativ zum Federband (10) nach vorgegebenen Programmen gesteuert werden, die die sich ändernde Materialstärke innerhalb der Flachbalken (11) berücksichtigen. 20

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–5, dadurch gekennzeichnet, daß die letzte der drei Auflagestellen (26) für die Federbandbiegung als Schnittkante (30) ausgebildet wird, an der zur Abtrennung der Flachbalken (11) ein Schneidmesser (31) vorbeigeführt wird. 25

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die übrigen Auflagestellen (23, 24, 32) vom Umfang einer Walze oder Rolle (26, 27, 33) gebildet werden.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 5–7, dadurch gekennzeichnet, daß die im Federband (10) aufeinanderfolgenden Flachbalken (11), vorzugsweise durch Triggerlöcher (12) im Federband (10) markiert sind und daß die Markierungen (Triggerlöcher 12) zum Steuern von Anfang und Ende der Biege- und Rückbiegeprogramme sowie zum Auslösen des Trennvorgangs verwendet werden. 30 35

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–8, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein Teil der Flachbalken (11) optisch vermessen und mit Sollwertvorgaben verglichen wird und daß die mittleren Abweichungen von den Sollwerten zur Korrektur der Biege- und Rückbiegeprogramme verwendet werden. 40

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–9, dadurch gekennzeichnet, daß das Biegen und Rückbiegen des Federbandes (10) mit kontinuierlichem Federbandvorschub durchgeführt wird, der zum Abtrennen der Flachbalken (11) jeweils kurzzeitig unterbrochen wird. 45

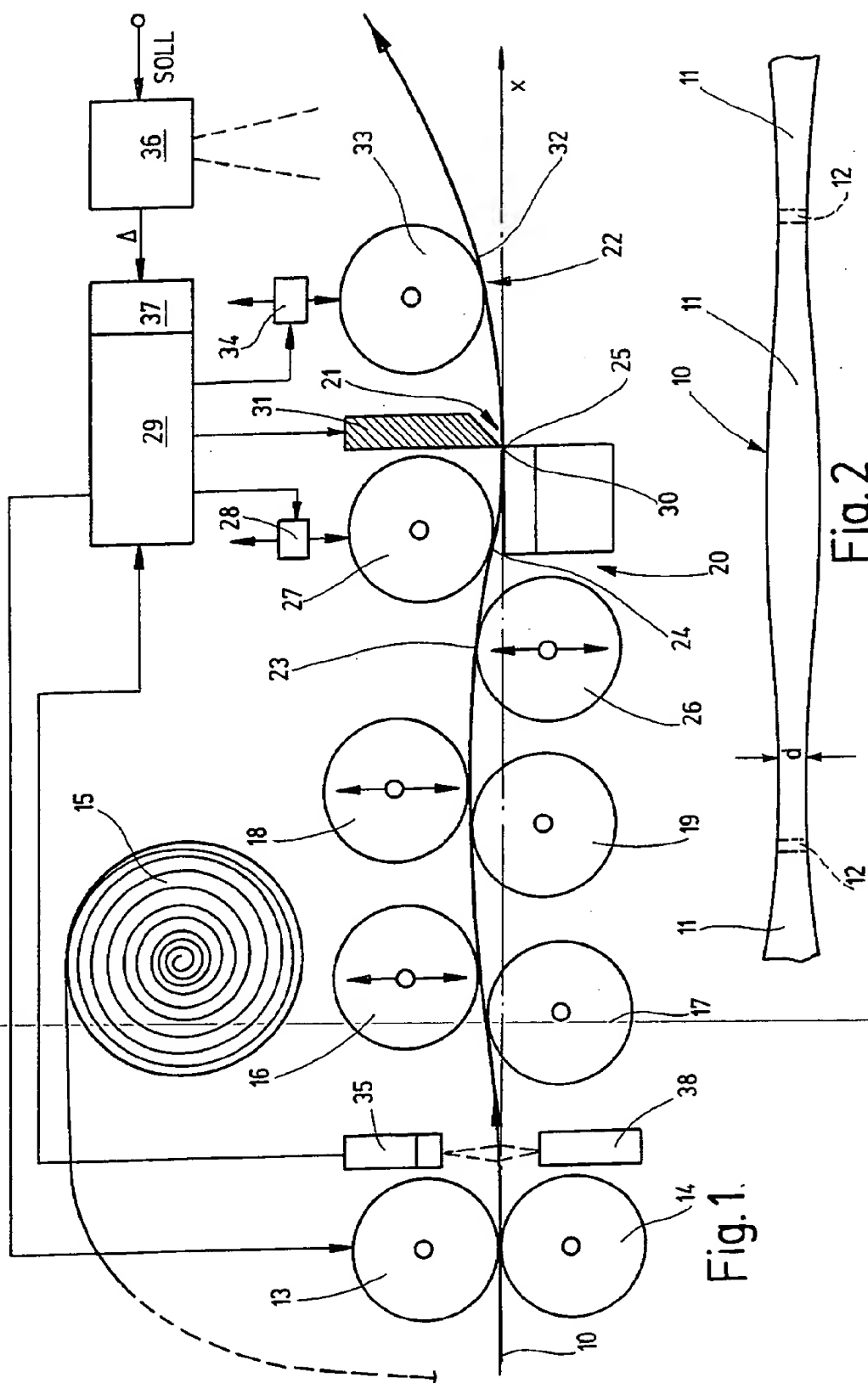
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1–11, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbalken (11) oberflächenvergütet wird. 50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

55

60

65



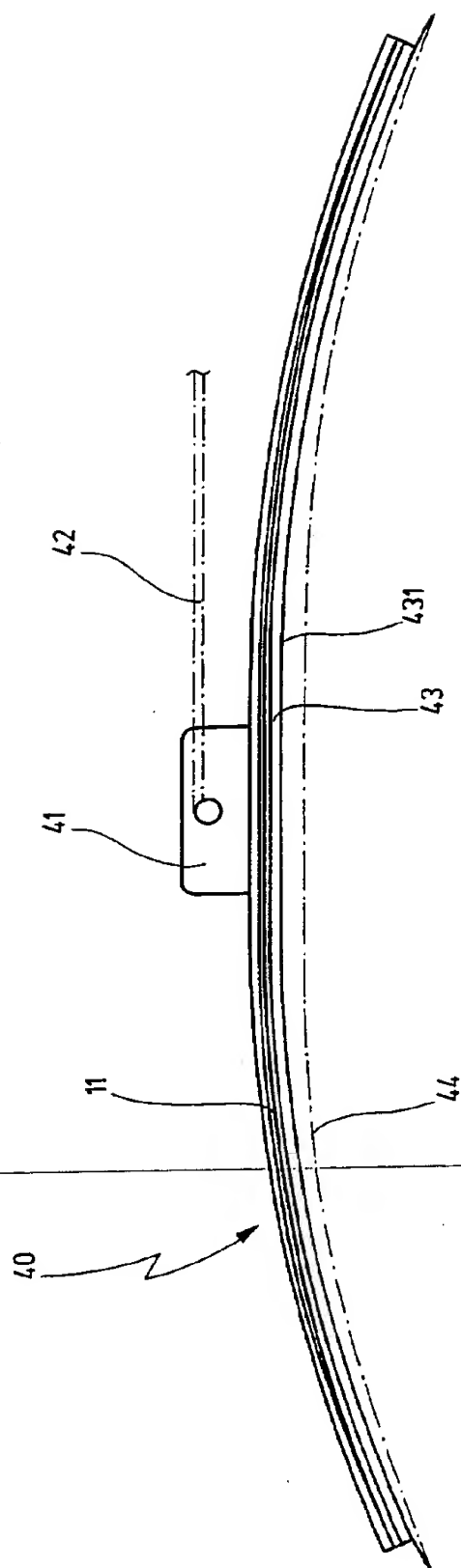


Fig. 3